

862.C1919



PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

|                        |   |                      |
|------------------------|---|----------------------|
| In re Application of:  | ) |                      |
|                        | : | Examiner: Unassigned |
| TOMOYUKI MIYASHITA     | ) |                      |
|                        | : | Group Art Unit: 2721 |
| Appln. No.: 09/587,906 | ) |                      |
|                        | : |                      |
| Filed: June 6, 2000    | ) |                      |
|                        | : |                      |
| For: IMAGE PROCESSING  | ) | September 11, 2000   |
| APPARATUS AND METHOD   | : |                      |

RECEIVED  
SEP 15 2000  
TECHNICAL CENTER 2100

The Commissioner For Patents  
Washington, D.C. 20231

CLAIM TO PRIORITY

Sir:

Applicant hereby claims priority under the International Convention and all rights to which he is entitled under 35 U.S.C. § 119 based upon the following Japanese Priority Applications:

2000-144001, filed May 16, 2000; and

11-161613, filed June 8, 1999.

A certified copy of each of the priority documents is enclosed.

Applicant's undersigned attorney may be reached in our Washington, D.C. office by telephone at (202) 530-1010. All correspondence should be directed to our below-listed address.

Respectfully submitted,

  
Attorney for Applicant

Registration No. 36,570

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO  
30 Rockefeller Plaza  
New York, New York 10112-3801  
Facsimile: (212) 218-2200

BLK/fdb

(translation of the front page of the priority document of  
Japanese Patent Application No. 2000-144001)

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT



This is to certify that the annexed is a true copy of the  
following application as filed with this Office.

Date of Application: May 16, 2000

Application Number : Patent Application 2000-144001

Applicant(s) : Canon Kabushiki Kaisha

June 29, 2000

Commissioner,  
Patent Office

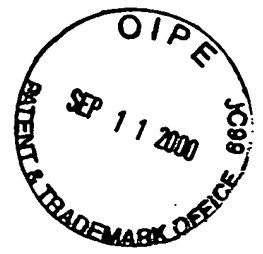
Takahiko KONDO

Certification Number 2000-3050763

RECEIVED  
SEP 15 2000  
TECH. CENTER 2700

CFM1919KS

日 本 国 特 許 庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2000年 5月16日

出 願 番 号  
Application Number: 特願2000-144001

出 願 人  
Applicant(s): キヤノン株式会社

BEST AVAILABLE COPY

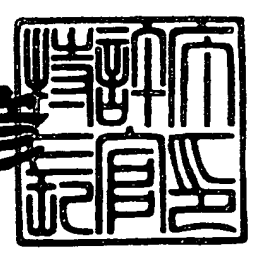
RECEIVED  
SEP 15 2000  
J. P. O. 2100

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2000年 6月29日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Patent Office

近 藤 隆 彦



出証番号 出証特2000-3050763

【書類名】 特許願

【整理番号】 4205034

【提出日】 平成12年 5月16日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06F 9/00

【発明の名称】 画像処理装置およびその方法、並びに、記録媒体

【請求項の数】 10

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社  
社内

    【氏名】 宮下 朋之

【特許出願人】

    【識別番号】 000001007

    【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100076428

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 大塚 康德

    【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】

    【識別番号】 100101306

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 丸山 幸雄

    【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】

    【識別番号】 100115071

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 大塚 康弘

    【電話番号】 03-5276-3241

BEST AVAILABLE COPY

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003458

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0001010

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像処理装置および方法、並びに、記録媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の色成分を有する画像データを入力する入力手段と、

前記複数の色成分の少なくとも一色成分に、第一の情報および前記第一の情報が最新の情報であることを示す第二の情報を電子透かし情報として埋め込む埋込手段とを有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】 前記埋込手段は、前記第一の情報を埋め込んだ色成分とは異なる色成分に対して、最新の情報を含まない旨を示す第二の情報を電子透かし情報として埋め込むことを特徴とする請求項 1 に記載された画像処理装置。

【請求項 3】 前記第一の情報は、装置を特定する情報であることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載された画像処理装置。

【請求項 4】 前記埋込手段は、前記複数の色成分における少なくとも一色成分を二値化する際に、電子透かし情報を埋め込むことを特徴とする請求項 1 から請求項 3 の何れかに記載された画像処理装置。

【請求項 5】 前記埋込手段は、前記複数の色成分における少なくとも一色成分を二値化する際に使用するディザパターンを切り替えることで、電子透かし情報を埋め込むことを特徴とする請求項 1 から請求項 4 の何れかに記載された画像処理装置。

【請求項 6】 複数の色成分を有する画像データを入力し、

前記複数の色成分の少なくとも一色成分に、第一の情報および前記第一の情報が最新の情報であることを示す第二の情報を電子透かし情報として埋め込むことを特徴とする画像処理方法。

【請求項 7】 画像処理のプログラムコードが記録された記録媒体であって、前記プログラムコードは少なくとも、

複数の色成分を有する画像データを入力するステップのコードと、

前記複数の色成分の少なくとも一色成分に、第一の情報および前記第一の情報が最新の情報であることを示す第二の情報を電子透かし情報として埋め込むステップのコードとを有することを特徴とする記録媒体。

【請求項 8】 複数の色成分を有する画像データを入力する入力手段と、

前記複数の色成分をそれぞれディザ処理する処理手段と、

前記処理手段によるディザ処理に複数のディザパターンを選択的に適用させることで、前記複数の色成分における第一の色成分に第一の情報を、第二の色成分に第二の情報を電子透かし情報としてそれぞれ埋め込む埋込手段とを有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 9】 複数の色成分を有する画像データを入力し、

前記複数の色成分をそれぞれディザ処理する際に、複数のディザパターンを選択的に適用することで、前記複数の色成分における第一の色成分に第一の情報を、第二の色成分に第二の情報を電子透かし情報としてそれぞれ埋め込むことを特徴とする画像処理方法。

【請求項 10】 画像処理のプログラムコードが記録された記録媒体であって、前記プログラムコードは少なくとも、

複数の色成分を有する画像データを入力するステップのコードと、

前記複数の色成分をそれぞれディザ処理するステップのコードと、

前記ディザ処理に複数のディザパターンを選択的に適用することで、前記複数の色成分における第一の色成分に第一の情報を、第二の色成分に第二の情報を電子透かし情報としてそれぞれ埋め込むステップのコードとを有することを特徴とする記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は画像処理装置およびその方法、並びに、記録媒体に関し、例えば、画像データに画像処理などに関する付加情報を埋め込む機能を有する画像処理装置およびその方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

プリンタ、複写機などのデジタルカラー画像形成装置の画質の向上は著しく、高画質のフルカラー印刷物を容易に手にすることができる。つまり、誰もが高



性能スキャナ、プリンタおよび複写機、そしてコンピュータによる画像処理によって所望する印刷物を得ることができる。一方、そのために紙幣や有価証券などが偽造される問題が発生し、偽造を防止する機能が搭載された画像処理装置がある。

#### 【0003】

偽造防止機能は、偽造追跡機能および偽造認識機能の二つから成り立つのが一般的である。偽造追跡機能は、例えば印刷装置に固有のIDや機種コードを表す規則的なドットパターンを印刷する画像に埋め込む。そして、偽造紙幣が発見された場合、その偽造紙幣の画像に埋め込まれたドットパターンからIDや機種コードを抽出し、偽造に使用された印刷装置を特定するものである。

#### 【0004】

上記のドットパターンは、例えばイエロー、マゼンダ、シアンおよびブラックの色成分から形成される印刷画像に対して、最も視認性の低いイエローを使用して埋め込むことが知られている。

#### 【0005】

##### 【発明が解決しようとする課題】

インターネットをはじめとする、近年のコンピュータネットワークの発展、その上で画像データが通信されることなどを考慮すると、上記のIDや機種コードなどの情報をできるだけ多く画像に埋め込む必要がある。とくに、ネットワーク上を流通する画像データが経由した装置、すなわち経由した装置を表す履歴情報を効率よく埋め込むことができればなおよい。

#### 【0006】

本発明は、上述の問題を解決するためのものであり、入力されるカラー画像に、できるだけ多くの付加情報を埋め込む機能を提供することを目的とする。

#### 【0007】

また、複数の装置を経由した画像データについて、経由した装置を認識できるようにすることを別の目的とする。

#### 【0008】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明は、前記の目的を達成する一手段として、以下の構成を備える。

【0009】

本発明にかかる画像処理装置は、複数の色成分を有する画像データを入力する入力手段と、前記複数の色成分の少なくとも一色成分に、第一の情報および前記第一の情報が最新の情報であることを示す第二の情報を電子透かし情報として埋め込む埋込手段とを有することを特徴とする。

【0010】

また、複数の色成分を有する画像データを入力する入力手段と、前記複数の色成分をそれぞれディザ処理する処理手段と、前記処理手段によるディザ処理に複数のディザパターンを選択的に適用させることで、前記複数の色成分における第一の色成分に第一の情報を、第二の色成分に第二の情報を電子透かし情報としてそれぞれ埋め込む埋込手段とを有することを特徴とする。

【0011】

本発明にかかる画像処理方法は、複数の色成分を有する画像データを入力し、前記複数の色成分の少なくとも一色成分に、第一の情報および前記第一の情報が最新の情報であることを示す第二の情報を電子透かし情報として埋め込むことを特徴とする。

【0012】

また、複数の色成分を有する画像データを入力し、前記複数の色成分をそれぞれディザ処理する際に、複数のディザパターンを選択的に適用することで、前記複数の色成分における第一の色成分に第一の情報を、第二の色成分に第二の情報を電子透かし情報としてそれぞれ埋め込むことを特徴とする。

【0013】

【発明の実施の形態】

以下、本発明にかかる一実施形態の画像処理装置を図面を参照して詳細に説明する。

【0014】

[画像データの処理経路]

図1は本実施形態における画像データの処理経路の一例を示す図である。本実

施形態で説明する装置は、プリント機能を有する装置（所謂プリンタ）であるとして説明する。しかし、本発明はこれに限らず、例えば画像データを入力し、処理し、出力することができる装置に本発明を適用することが可能である。

【 0 0 1 5 】

まず、スキャナ、汎用インタフェイス、ネットワークインタフェイスなどの画像入力部1は、各色8ビットのRGB成分で構成される画像データ101をプリンタドライバ2へ入力する。プリンタドライバ2において、画像データ101は、マスキング処理やガンマ補正などを行う補正処理21によりプリンタエンジン3の特性に応じた各色8ビットのRGBデータ102に変換される。RGBデータ102は、対数変換、マスキング処理および下色除去処理などを行う色変換処理22により各色8ビットのCMYK画像データ103に変換される。さらに、擬似階調処理を行う量子化処理23により、CMYK画像データ103は二値化され、各色1ビットのCMYK二値画像データ104が生成される。

【 0 0 1 6 】

CMYK二値画像データ104は、プリンタエンジン3に送られ、紙などの記録媒体に画像が記録される。なお、作成された印刷物をスキャナなどの画像入力部1に供給することで、再び、RGB成分で構成されるカラー画像データを得ることが可能である。

【 0 0 1 7 】

[履歴情報の埋め込み]

本実施形態は、CMYKの各色成分へ電子透かし情報を埋め込む。具体的には、CMYK画像データ103を二値化する際に、複数のディザパターンを切り替えることで電子透かし情報を埋め込む。また、この埋め込みの前には、CMYK画像データ103に上記の方式で電子透かし情報が埋め込まれているか否かを判定し、既に電子透かし情報が埋め込まれている場合は、最新の電子透かし情報が埋め込まれた色成分を判別する。

【 0 0 1 8 】

本実施形態は、電子透かし情報により上述した履歴情報を埋め込む。すなわち、画像または画像データが経由した装置を表す履歴情報はCMYKの各色に一つずつ

、最大四つ埋め込むことができる。なお、履歴情報を埋め込む色の順番は例えば C、M、Y、Kの順とし、再帰的に最新の履歴情報を埋め込む方式とする。

#### 【 0 0 1 9 】

このような電子透かし情報の埋め込みおよび抽出、並びに、履歴情報の解析および作成は、図1に示すRAM42をワークメモリとして、ROM41に格納されたプログラムを実行するCPU4によって行われる。

#### 【 0 0 2 0 】

図2は履歴情報の埋め込み順の概念を示す図である。

#### 【 0 0 2 1 】

まず、図1に示されるような処理経路によって、三回目に出力（プリント）された画像について考える。三回目の出力画像には、図2に示すように、C、MおよびYの色成分に履歴情報である「装置ID」および「最新フラグ」が埋め込まれる。装置IDは、画像を出力した装置を示すIDである。最新フラグは、その情報が画像に埋め込まれている履歴情報の中で最新であることを示すフラグであり、‘1’が最新を、‘0’が最新ではないことを示す。

#### 【 0 0 2 2 】

従って、三回目の出力画像から電子透かし情報を抽出すると、C、MおよびYの色成分から装置IDが得られ、画像または画像データが経由した装置が三台あることが示される。また、K色成分からは、装置IDが空であることを示す情報（図2には「\*」で示す）が得られる。また、最新フラグとしてY色成分からは‘1’が、その他の色成分からは‘0’が得られる。

#### 【 0 0 2 3 】

次に、三回目の出力画像から画像データを読み取り、四回目の画像出力（プリント）を行う場合を説明する。

#### 【 0 0 2 4 】

画像入力部1（スキャナなど）から入力されたRGB画像データはCMYK画像データに変換され、CMYK画像データに埋め込まれた電子透かし情報が抽出される。ここでは、C、MおよびYの色成分から装置IDが抽出されるとともに、それら色成分から抽出される最新フラグにより、Y色成分から抽出された履歴情報が最新である

ことがわかる。

【 0 0 2 5 】

この後、後述する方法により履歴情報を埋め込むが、その際、CおよびM色成分には抽出された履歴情報と同様の履歴情報を再び埋め込まれる。一方、Y色成分には、その最新フラグを‘1’から‘0’に変更した履歴情報を埋め込まれる。そして、K色成分には、その最新フラグを‘0’から‘1’に変更し、空を示す装置IDを、四回目の処理を行った装置を示す装置ID（図2においては「4」）に変更した履歴情報が埋め込まれる。

【 0 0 2 6 】

次に、四回目の出力画像から画像データを読み取り、五回目の画像出力（プリント）を行う場合を説明する。

【 0 0 2 7 】

画像入力部1（スキャナなど）から入力されたRGB画像データはCMYK画像データに変換され、CMYK画像データに埋め込まれた電子透かし情報が抽出される。ここでは、C、M、YおよびKの色成分から装置IDが抽出されるとともに、それら色成分から抽出される最新フラグにより、K色成分から抽出された履歴情報が最新であることがわかる。

【 0 0 2 8 】

この後、後述する方法により履歴情報を埋め込むが、その際、MおよびY色成分には抽出された履歴情報と同様の履歴情報を再び埋め込まれる。一方、K色成分には、その最新フラグを‘1’から‘0’に変更した履歴情報を埋め込まれる。そして、C色成分には、その最新フラグを‘0’から‘1’に変更し、一回目の処理を行った装置を示す装置ID（図2においては「1」）を、五回目の処理を行った装置を示す装置ID（図2においては「5」）に変更した履歴情報が埋め込まれる。

【 0 0 2 9 】

このように、本実施形態における履歴情報の装置IDおよび最新フラグの更新は、各色成分に繰り返し最新の履歴情報を埋め込むことで実現される。また、本実施形態においては、C、M、YおよびKの色成分に順番に、かつ、再帰的に最新の装置IDを埋め込むことにより、最新の履歴情報を四つまで画像に埋め込むことが可

能になる。言い換えれば、画像または画像データが経由した四台の装置およびその順番を表す履歴情報を画像に埋め込むことが可能になる。

#### 【 0 0 3 0 】

##### [履歴情報の埋込方法]

次に、履歴情報を電子透かし情報として埋め込む方法の一例を説明する。

#### 【 0 0 3 1 】

本実施形態においては、多値のCMYK画像データを各色毎に二値化する際に電子透かし情報の埋め込みが実行される。この概念を簡単に説明する。

#### 【 0 0 3 2 】

図10は履歴情報を構成するビット列の一例を示す図である。1401が7ビットの装置ID、1402が1ビットの最新フラグであるとする、履歴情報は8ビットで構成される。この8ビットの情報を、ある色成分を二値化する際に埋め込むために、その色成分データから少なくともディザパターン八個分の領域を確保する。そしてこの八つの領域において、ビット '1' を示すディザパターンと、ビット '0' を示すディザパターンとを選択的に使用して二値化を実行することにより、この八つの領域において一つの履歴情報を埋め込むことが可能になる。

#### 【 0 0 3 3 】

上記の二種類のディザパターンは、視覚的にはその違いが分からず、データのには違いが明白であることが好ましい。本実施形態では、少なくとも後述する第一および第二のディザパターンを用いて履歴情報を電子透かし情報として埋め込むことにする。

#### 【 0 0 3 4 】

##### [ディザパターン]

図3から図7は電子透かし情報の埋め込みに使用するディザパターンの五つの例を示す写真である。

#### 【 0 0 3 5 】

図3の左側に示す写真は、 $M \times M$ 次元のディザパターン（第一のディザパターン）の閾値の分布を示している。閾値は0から255で、黒い部分は閾値0を、白くなるにつれて閾値255に近いことを示している。なお、ディザパターンにおける各

閾値は、人間の目に識別し難くするために分散されている。

【 0 0 3 6 】

図3の右側に示す写真は、第一のディザパターンを離散フーリエ変換(DFT)して得られる振幅のスペクトル分布を示している。このスペクトル分布の次元数も $M \times M$ である。ここでは中心が直流(DC)成分を表し、その周辺部は高周波(AC)成分を表し、中心から離れるほど高い周波数成分を表現している。また、黒い点はスペクトルが弱く、白くなる程スペクトルが強いことを表している。

【 0 0 3 7 】

これらの写真からわかるように、ディザパターンの周波数成分は高周波成分に偏ることが知られている。

【 0 0 3 8 】

本実施形態で用いる第一のディザパターンの特徴は、高周波成分の偏りがDC成分（中心）に対して一様ではないことである。すなわち、図3の右側の写真に示されるように、中心から垂直方向に位置する高周波成分が非常に少ない。

【 0 0 3 9 】

図4の左側に示す写真は、 $M \times M$ 次元のディザパターン（第二のディザパターン）の閾値の分布を示している。図4の右側に示す写真は、第二のディザパターンをDFTして得られる振幅のスペクトル分布を示している。

【 0 0 4 0 】

本実施形態で用いる第二のディザパターンの特徴は、高周波成分の偏りがDC成分（中心）に対して一様ではないことである。すなわち、図4の右側の写真に示されるように、中心から水平方向に位置する高周波成分が非常に少ない。

【 0 0 4 1 】

図3および図4に示すディザパターンから二つを選択的に使用すれば画像にビットを埋め込むことが可能になる。ただし、複数の色成分に対して、同一のディザパターンを使用すれば、画質の劣化が目立ち易いという問題があるので、これを回避するために、図5から図7に示すディザパターンを用意することも可能である。

【 0 0 4 2 】

図5の左側に示す写真は、 $M \times M$ 次元のディザパターン（第三のディザパターン）の閾値の分布を示している。図5の右側に示す写真は、第三のディザパターンをDFTして得られる振幅のスペクトル分布を示している。

## 【 0 0 4 3 】

第三のディザパターンの特徴は、高周波成分の偏りがDC成分（中心）に対して一様ではないことである。すなわち、図5の右側の写真に示されるように、中心から垂直方向に位置する高周波成分が非常に少ない。

## 【 0 0 4 4 】

なお、第一のディザパターンと第三のディザパターンは、周波数特性は類似しているが、その閾値の配列方法が異なる。これは、第一のディザパターンを第一の色成分の二値化に、第三のディザパターンを第二の色成分の二値化にそれぞれ適用することを考慮したものである。つまり、スペクトル分布は類似していても、閾値の配列が異なるディザパターンを、異なる色成分の二値化に使用することで、各色成分の印刷位置が重なり難いように設計したものである。

## 【 0 0 4 5 】

図6の左側に示す写真は、 $M \times M$ 次元のディザパターン（第四のディザパターン）の閾値の分布を示している。図6の右側に示す写真は、第四のディザパターンをDFTして得られる振幅のスペクトル分布を示している。

## 【 0 0 4 6 】

第四のディザパターンの特徴は、高周波成分の偏りがDC成分（中心）に対して一様ではないことである。すなわち、図6の右側の写真に示されるように、中心から水平方向に位置する高周波成分が非常に少ない。

## 【 0 0 4 7 】

なお、第二のディザパターンと第四のディザパターンは、周波数特性は類似しているが、第一のディザパターンと第三のディザパターンとの関係と同様に、その閾値の配列方法が異なる。

## 【 0 0 4 8 】

これら第一および第二のディザパターンは例えばCとY色成分への電子透かし情報の埋め込みに使用し、第三および第四のディザパターンは例えばMとK色成分へ



の電子透かし情報の埋め込みに使用することが可能である。さらに、第一および第二のディザパターンの関係を有する第五および第六のディザパターン、第七および第八のディザパターンを用意して、C色成分には第一および第二のディザパターンを、Y色成分には第三および第四のディザパターンを、M色成分には第五および第六のディザパターンを、K色成分には第七および第八のディザパターンを適用して電子透かし情報を埋め込んでもよい。

## 【 0 0 4 9 】

図7の左側の写真はM×M次元の第五のディザパターンの閾値の分布を示している。本実施形態において、第五のディザパターンは通常用いられる基本的なディザパターンの役割を成し、電子透かし情報を埋め込まない色や領域が存在する場合の二値化の際に利用される。

## 【 0 0 5 0 】

図7の右側の写真は、第五のディザパターンをDFTして得られる振幅のスペクトル分布を示す図である。第五のディザパターンのスペクトル分布は、高周波成分の偏りがDC成分（中心）に対して一様である。

## 【 0 0 5 1 】

図3から図6の写真に示される各スペクトル分布は、共分散の絶対値が図7の写真に示されるスペクトル分布よりも大きくなっている。また、第一および第二のディザパターンの閾値を周波数成分に変換したスペクトル分布は、図3および図4の右側の写真に示されるように、互いに直交する方向に高周波数成分の偏りが発生する。第三および第四のディザパターンも同様である。

## 【 0 0 5 2 】

次に、第一のディザパターンと第三のディザパターンの違い、あるいは、第二のディザパターンと第四のディザパターンの違いを簡単に説明する。

## 【 0 0 5 3 】

図8は、M=5の場合の第一あるいは第二のディザパターンの閾値配列を示す図である。なお、1から25の数字は配列を示すインデックスであり閾値そのものではない。図9は、M=5の場合の第三あるいは第四のディザパターンの閾値配列を示す図である。図8に比較して、各列が右に一画素分シフトされた状態になっている

。従って、画素単位で考えると、第一または第三のディザパターン、あるいは、第二または第四のディザパターンを用いた二値化結果は、元の多値成分が同一であっても異なったものになる。

【 0 0 5 4 】

〔履歴情報の埋込処理〕

図11は画像に履歴情報を埋め込む処理例を示すフローチャートである。ここでは図2に示した四回目の出力画像に履歴情報を埋め込む場合を説明する。

【 0 0 5 5 】

初めに、C色成分に履歴情報を埋め込むために、C色成分の画像データ（C成分データ）を読み込み（S1501）、図12に示すように、C成分データを $M \times M$ 画素のブロックに分割する。なお、図12の各升が $M \times M$ 画素のブロックで、縦方向には行番号を示すインデックス $i$ が、横方向には列番号を示すインデックス $j$ が付してある。

【 0 0 5 6 】

図12において、インデックス番号は $n \times n$ 行列になり、そのインデックス行列から $n^2$ 次元のインデックスベクトルが発生される（S1502）。この際、インデックスベクトルの要素番号が各ブロックのインデックス番号になる。

【 0 0 5 7 】

次に、予め決められた種情報またはユーザが入力した種情報に基づき、1から $n^2$ の乱数が発生される（S1503）。発生された乱数は、生成したインデックスベクトルの要素番号に対応する。つまり、乱数はブロックのインデックス番号になる。そして、図10に一例を示す履歴情報のビット列と、ブロックのインデックス番号を対応付ける（S1504）。この際、ビット系列の最後まで対応付けが終わると、再びビット系列の先頭から対応付けを行う。

【 0 0 5 8 】

図13はビット列、乱数列およびブロックのインデックス番号の対応例を示す図である。ビット列の繰り返し1701の全ビット数と、ブロックのインデックス番号を示す乱数列1702の要素数は、ともに $n^2$ 個である。

【 0 0 5 9 】

次に、乱数列の一番目の要素 $x=1$ に対応するインデックス番号およびビットを

得る(S1505)。そして、取得したインデックス番号に対応するM×M画素データを  
得て(S1506)、取得したビットを判定する(S1507)。そしてビットが‘0’ならば  
第一のディザパターンで、ビットが‘1’ならば第二のディザパターンでM×M画  
素データを二値化する(S1508またはS1509)。

#### 【 0 0 6 0 】

そして、ステップS1510の判定により、乱数列のすべての要素がなくなるまで  
ステップS1505からS1509の処理を繰り返す。

#### 【 0 0 6 1 】

次に、M色成分およびY色成分それぞれに履歴情報を埋め込むために、図11に示  
す処理をM成分データおよびY成分データそれぞれに施す。そして、K色成分に装  
置ID「4」および最新フラグ‘1’の履歴情報を埋め込むために、図11に示す処理  
をK成分データに施す。なお、必要に応じてM、YおよびK成分データへの履歴情報  
の埋め込み時には、ステップS1507で使用するディザパターンとして第三、第五  
および第七のディザパターンを採用し、ステップS1508で使用するディザパター  
ンとして第四、第六、第七のディザパターンを採用する。

#### 【 0 0 6 2 】

以上のようにして、履歴情報が電子透かし情報として埋め込まれたCMYK二値画  
像データは、図1に示す画像データ104としてプリンタエンジン3に送られ、紙な  
どの記録媒体上に画像が印刷される。

#### 【 0 0 6 3 】

##### [履歴情報の抽出処理]

図14は出力画像に電子透かし情報として埋め込まれた履歴情報を抽出する処理  
例を示すフローチャートである。

#### 【 0 0 6 4 】

まず、印刷物の画像をスキャナで読み取り、RGB各8ビットの画像データを得る  
(S1901)。そして、RGB画像データをCMYK画像データに変換する(S1902)。

#### 【 0 0 6 5 】

次に、画像データを履歴情報が埋め込まれたときの画像サイズに変換(補正)  
(S1903)した後、図12に示すように、色成分データをM×M画素のブロックに分割

し、 $n^2$ 次元のインデックスベクトルを生成する(S1904)。

【 0 0 6 6 】

なお、画像サイズの変換（補正）は、電子透かしを埋め込む前後に、画像の周波数領域に埋め込まれるレジストレーション信号に基づき行われる。つまり、画像を周波数領域の信号に変換してレジストレーション信号を検出し、レジストレーション信号の（周波数領域の）埋め込み位置と、（周波数領域の）検出位置との関係から、画像にどのような幾何学的変換（拡大、縮小、回転など）が施されたかを知ることができる。従って、レジストレーション信号を検出することで、幾何学的変換が施された前の画像に変換（補正）することができる。

【 0 0 6 7 】

また、ブロックサイズに関しては、電子透かしなどの埋め込みを行うプログラムと、電子透かしなどの抽出を行うプログラムにおいてブロックサイズが統一しておく。ただし、プリンタへ出力された電子透かしが埋め込まれた画像の解像度は別途知る必要がある。

【 0 0 6 8 】

次に、予め決められた種情報またはユーザが入力した種情報に基づき、1から $n^2$ の乱数を発生し(S1905)、乱数列の一番目の要素 $x=1$ に対応するインデックス番号を得て(S1906)、取得したインデックス番号に対応するブロックの $M \times M$ 画素データを得る(S1907)。

【 0 0 6 9 】

この $M \times M$ の画像データをDFTすることで振幅のスペクトル分布を得て(S1908)、得られた振幅のスペクトル分布から閾値 $S_0$ 以下の分布を生成する(S1909)。閾値 $S_0$ 以下の二変数分布に基づき、第一の主成分ベクトルを求める(S1910)。なお、第一の主成分ベクトルは、図3および図4の右側の写真に示すような分布において、閾値 $S_0$ 以下の分布が存在する領域が、中心から最も伸びる方向のベクトルに相当する。

【 0 0 7 0 】

なお、第一および第二のディザパターンの振幅のスペクトル分布、閾値 $S_0$ 以下の二変数分布および第一の主成分ベクトルは、ステップS1908からS1910において

生成してもよいが、これらは予め生成してROM41などに格納しておくことができる。また、以下では、第一のディザパターンの第一の主成分ベクトルを「第一のベクトル」、第二のディザパターンの第一の主成分ベクトルを「第二のベクトル」、 $M \times M$ 画素データから得られる第一の主成分ベクトルを「観測画像のベクトル」と呼ぶことにする。

## 【 0 0 7 1 】

こうして得られた観測画像のベクトルと第一のベクトルとの内積から類似度 $M1$ を算出し(S1911)、観測画像のベクトルと第二のベクトルとの内積から類似度 $M2$ を算出する(S1912)。そして、類似度 $M1$ と $M2$ とを比べて(S1913)、 $M1 > M2$ ならば埋め込まれているビットが‘0’であると判定し(S1914)、 $M1 \leq M2$ ならば埋め込まれているビットが‘1’であると判定する(S1915)。

## 【 0 0 7 2 】

そして、ステップS1916の判定により、乱数列のすべての要素がなくなるまでステップS1906からS1915の処理を繰り返す。

## 【 0 0 7 3 】

このようにして抽出されるビット列から多数決判定を行い、埋め込まれたビット列を再生する。

## 【 0 0 7 4 】

以上の処理を、各色成分データごとに行うことで、各色成分データに埋め込まれた履歴情報を抽出することが可能である。

## 【 0 0 7 5 】

なお、以上では、履歴情報として装置IDを利用する例を説明したが、これに限らず、ユーザや装置のメーカーを表すIDであってもよい。また、履歴情報に著作権情報を含めることもできる。

## 【 0 0 7 6 】

このように、各色に複数種類の電子透かし情報（装置ID）を埋め込むことが可能になる。また、最新フラグを埋め込むことにより、履歴情報として複数の電子透かし情報が埋め込まれている場合にも、最新の電子透かし情報を容易に判別することができる。さらに、より新しい情報が優先的に残るように、電子透かし情

報を画像に追加することが可能である。

【0077】

【他の実施形態】

なお、本発明は、複数の機器（例えばホストコンピュータ、インタフェイス機器、リーダ、プリンタなど）から構成されるシステムに適用しても、一つの機器からなる装置（例えば、複写機、ファクシミリ装置など）に適用してもよい。

【0078】

また、本発明の目的は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体（または記録媒体）を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（またはCPUやMPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても、達成されることは言うまでもない。この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているオペレーティングシステム(OS)などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0079】

さらに、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張カードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張カードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0080】

本発明を上記記憶媒体に適用する場合、その記憶媒体には、先に説明したフローチャートに対応するプログラムコードが格納されることになる。

【 0 0 8 1 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、入力されるカラー画像に、できるだけ多くの付加情報を埋め込む機能を提供することができる。

【 0 0 8 2 】

また、複数の装置を経由した画像データについて、経由した装置を認識できるようにすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本実施形態における画像データの処理経路の一例を示す図、

【図 2】

履歴情報の埋め込み順の概念を示す図、

【図 3】

電子透かし情報の埋め込みに使用するディザパターンの例を示す写真、

【図 4】

電子透かし情報の埋め込みに使用するディザパターンの例を示す写真、

【図 5】

電子透かし情報の埋め込みに使用するディザパターンの例を示す写真、

【図 6】

電子透かし情報の埋め込みに使用するディザパターンの例を示す写真、

【図 7】

電子透かし情報の埋め込みに使用するディザパターンの例を示す写真、

【図 8】

M=5の場合の第一あるいは第二のディザパターンの閾値配列を示す概念図、

【図 9】

M=5の場合の第三あるいは第四のディザパターンの閾値配列を示す図、

【図 1 0】

履歴情報のビット列の一例を示す図、

【図 1 1】

画像に履歴情報を埋め込む処理例を示すフローチャート、

【図 1 2】

色成分データをM×M画素のブロックに分割した状態を示す図、

【図 1 3】

ビット列、乱数列およびブロックのインデックス番号の対応例を示す図、

【図 1 4】

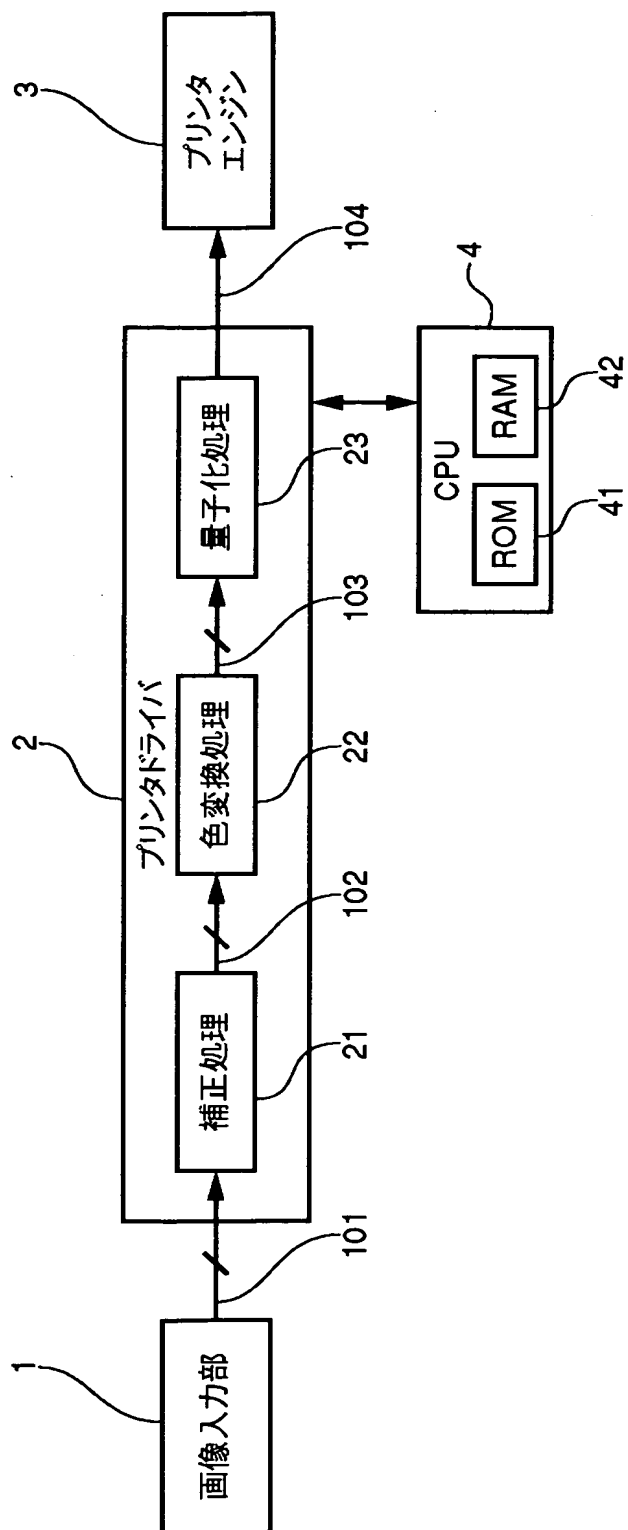
出力画像に電子透かし情報として埋め込まれた履歴情報を抽出する処理例を示すフローチャートである。



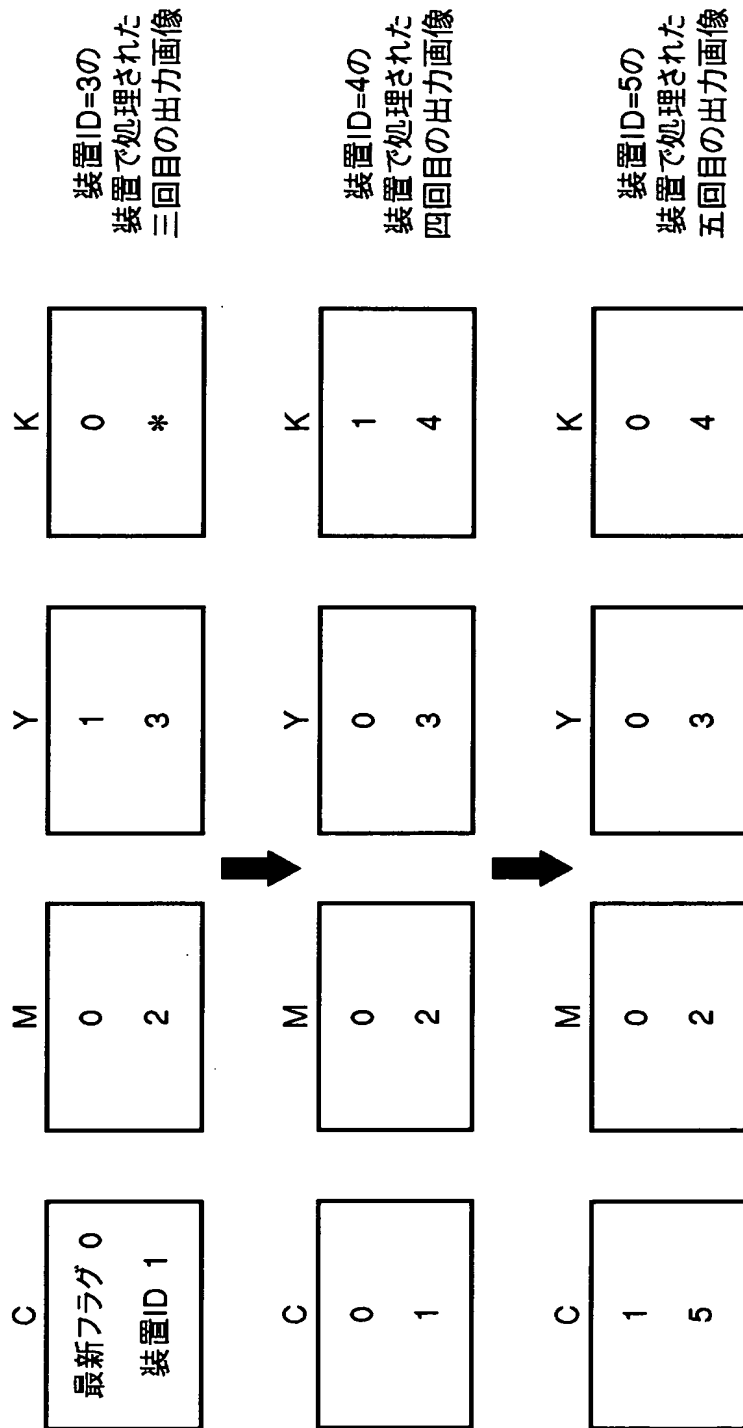
特 2 0 0 0 - 1 4 4 0 0 1

【書類名】 図面

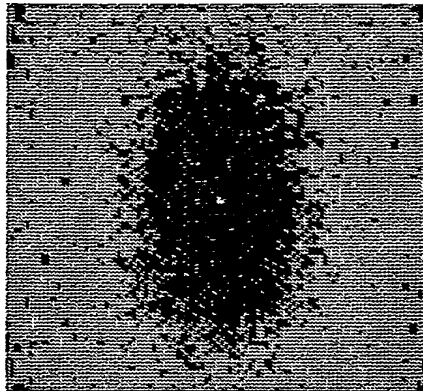
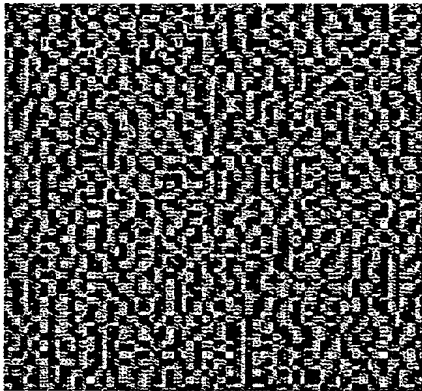
【図 1】



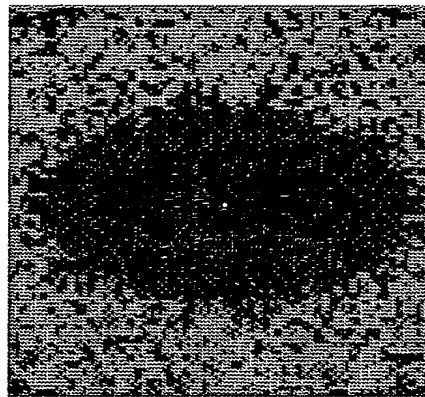
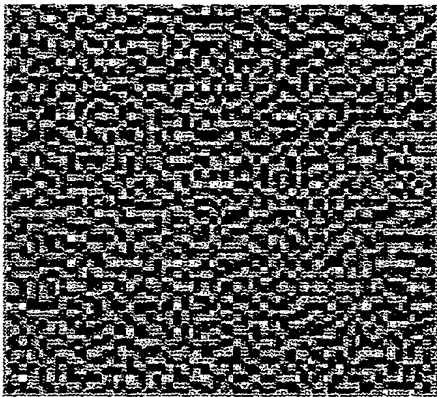
【図 2】



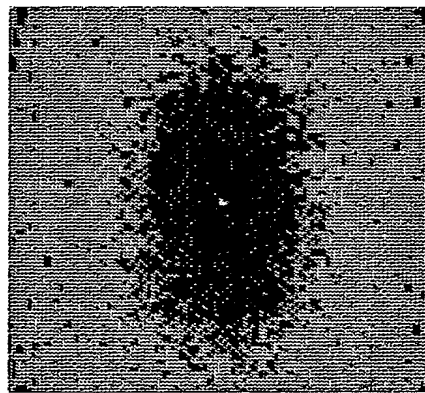
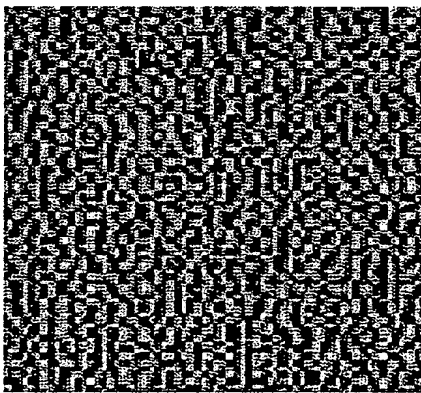
【図3】



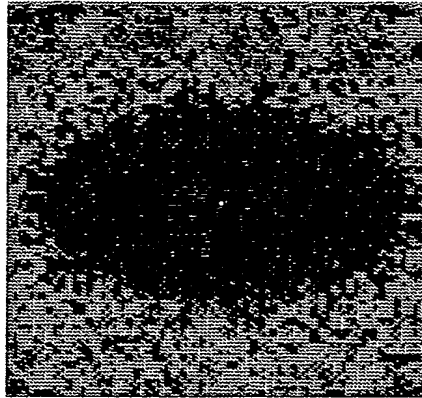
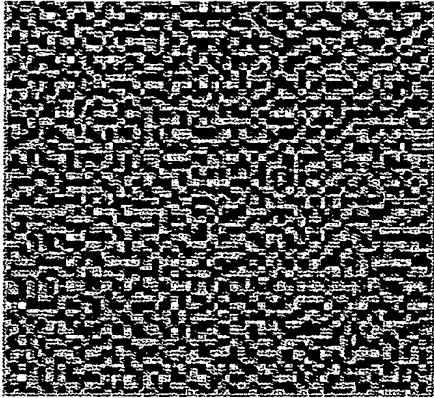
【図4】



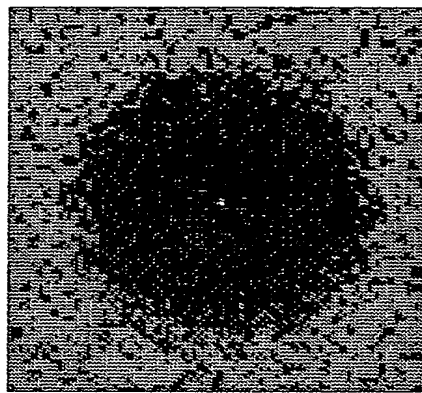
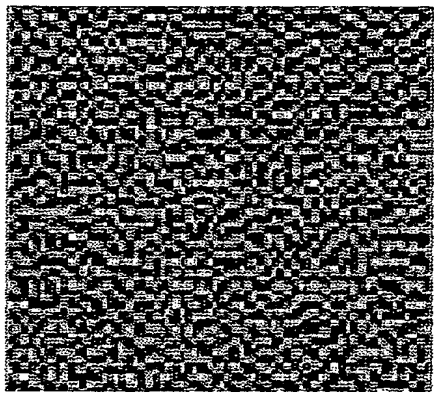
【図5】



【図 6】



【図 7】



【図 8】

|    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|
| 1  | 2  | 3  | 4  | 5  |
| 6  | 7  | 8  | 9  | 10 |
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |

【図 9】

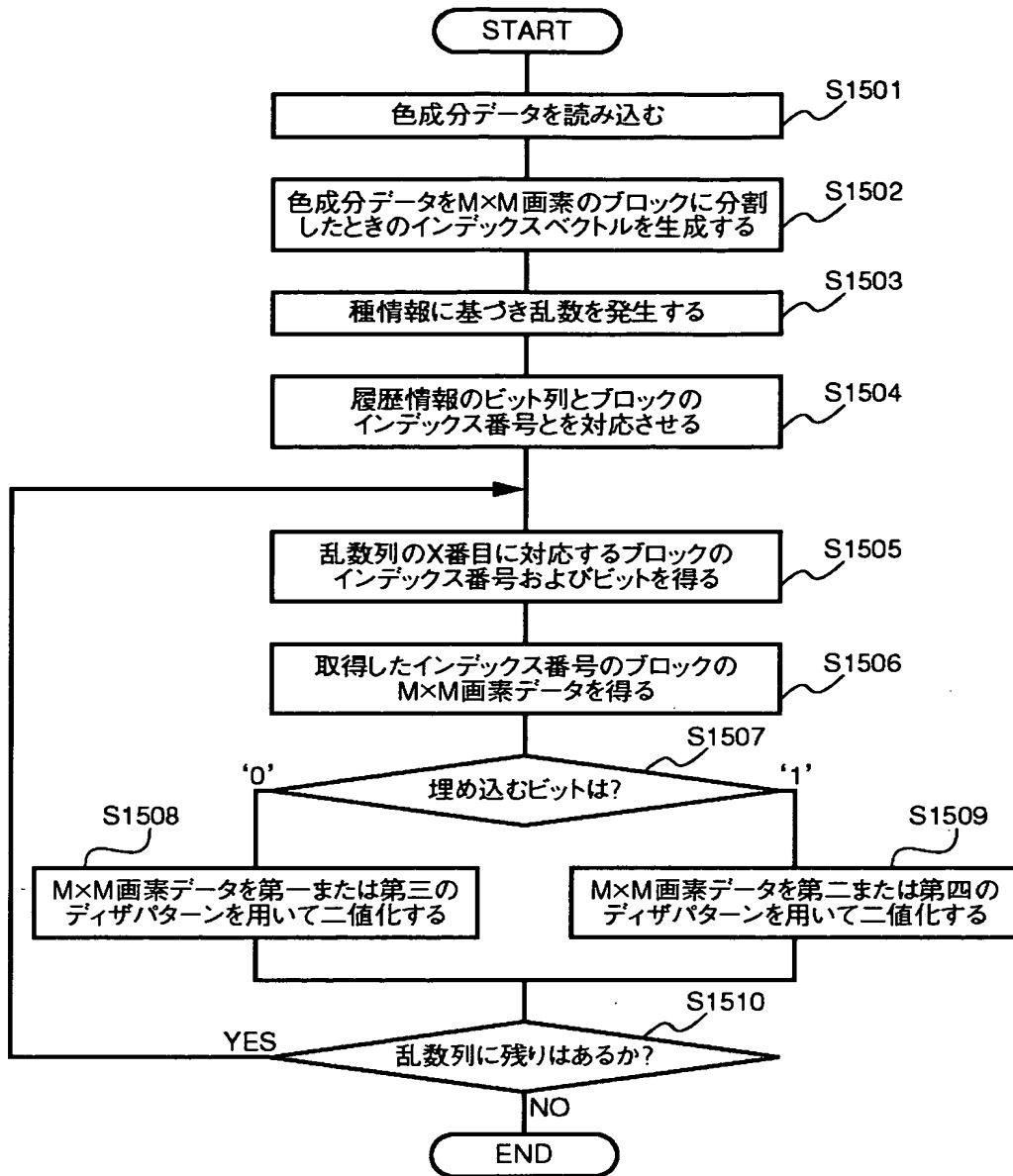
|    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|
| 5  | 1  | 2  | 3  | 4  |
| 10 | 6  | 7  | 8  | 9  |
| 15 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| 20 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| 25 | 21 | 22 | 23 | 24 |

【図 1 0】

0 0 1 0 1 0 1 1

1401 1402

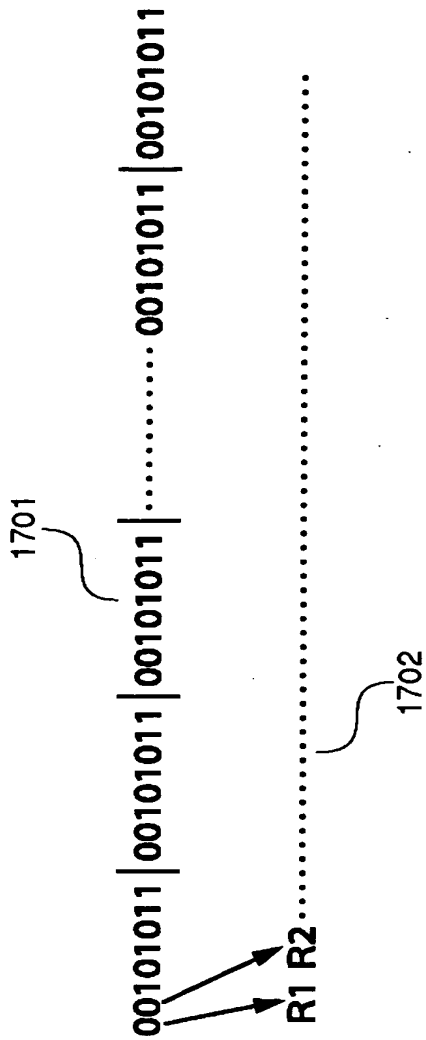
【図 11】



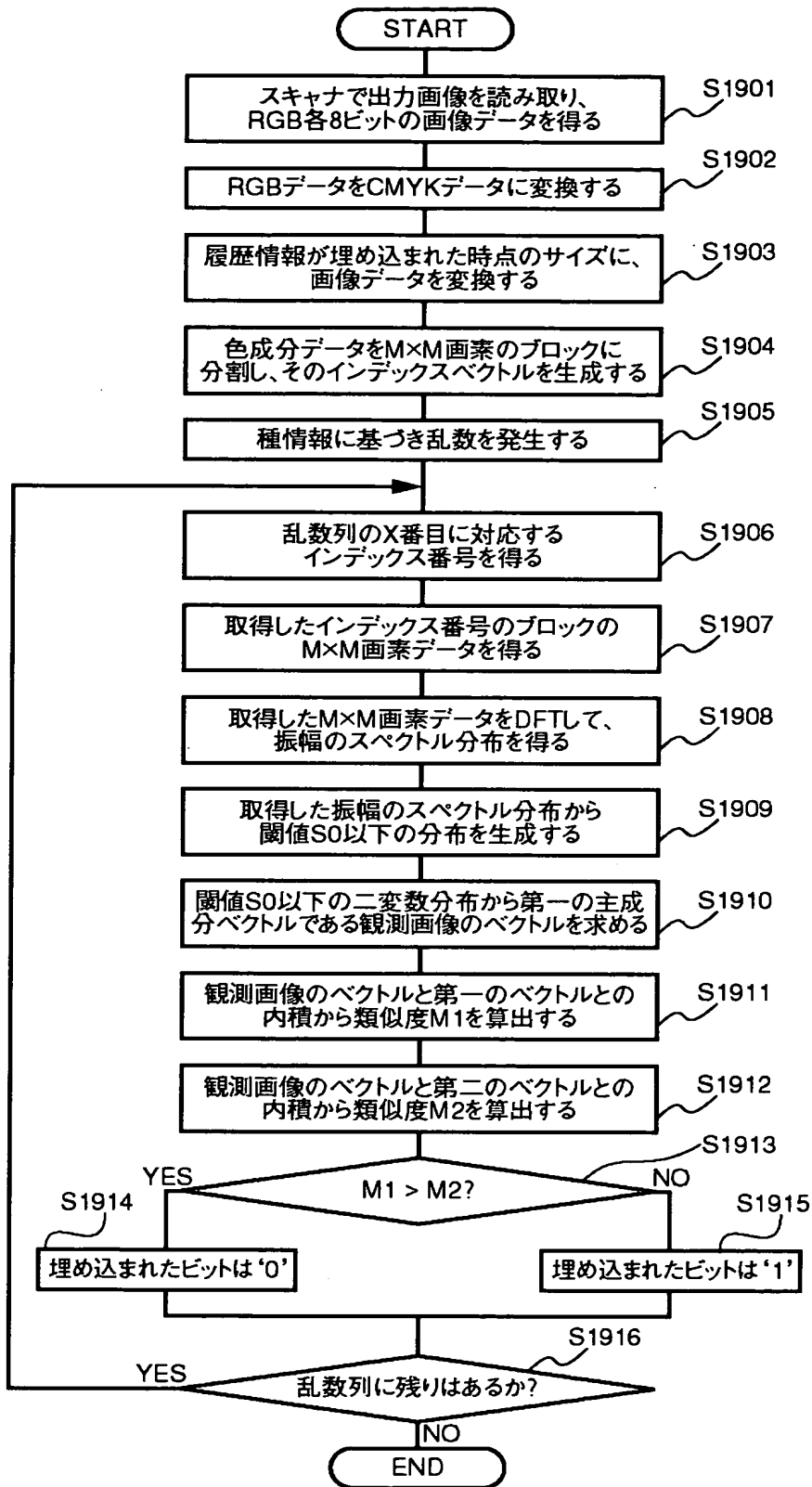




【図 1 3】



【図 1 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 入力されるカラー画像に対して、できるだけ多くの付加情報を埋め込むことが可能な方式を提供し、例えば、複数の装置を経由した画像データについて、経由した装置を認識できるようにする。

【解決手段】 複数の色成分を有する画像データ101を画像入力部1により入力し、量子化処理23によりその少なくとも一色成分を量子化する際に、履歴情報として、装置IDおよび履歴情報が最新の情報であることを示す最新フラグを電子透かし情報として埋め込む。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001007]

|          |                   |
|----------|-------------------|
| 1. 変更年月日 | 1990年 8月30日       |
| [変更理由]   | 新規登録              |
| 住 所      | 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 |
| 氏 名      | キャノン株式会社          |

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**